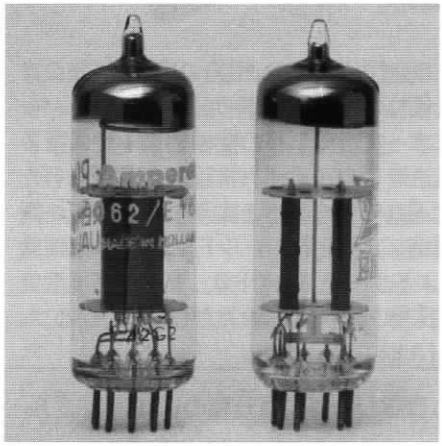
現代版
真空管活用ガイド
114

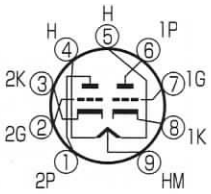
黒川達夫

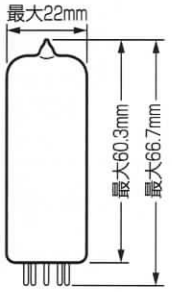
電子計算機用中増幅率双3極管

7062/E180CC



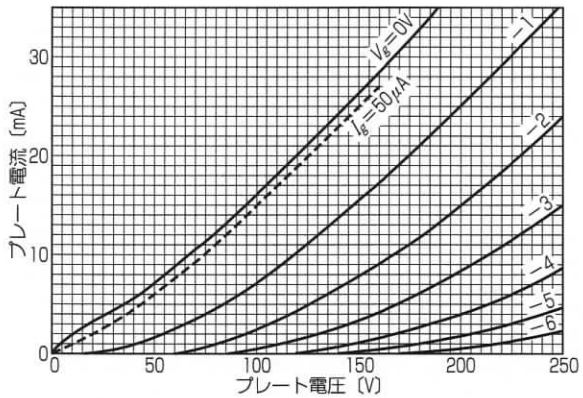
アンペレックス　ザイレックス
7062／E180CC　7062／E180CC
(90°回転)





■プロフィール

真空管式計算機用に設計・製造された比較的増幅率の高い双3極管で，欧州起源のもの．産業用高信頼管としてバラツキの範囲や寿命試験などが詳細に規定されている．この種の真空管に求められる長時間のカットオフ後の電流特性などに優れ，長期にわたる安定な動作が期待される．一方でマイクロフォニックノイズやヒーター誘導ハムなどの管理には重点が置かれていない．この種の真空管の中では中型で，類似管には5965，6414などがある．



[図1] E180CC E_b−I_b動作特性
(フィリップス・データシートより)

[表1] 発表定格（フィリップス・データシートより）

ヒーター電圧	6.3		12.6 V
ヒーター電流	400		200 mA
ヒーター・カソード間耐圧			
第1ユニット　カソード正		直流	200 V
カソード負		直流	100 V
第2ユニット	最大		50 V
寿命試験			10000 時間
絶対最大定格			
最大プレート供給電圧			600 V
最大プレート電圧			275 V
最大プレート損失（片ユニット）			2.0 W
最大グリッド負電圧			100 V
最大ピークグリッド負電圧			200 V
最大グリッド正電圧			1 V
最大グリッド電流			2 mA
最大ピークグリッド電流			50 mA
最大カソード電流			20 mA
最大ピークカソード電流			200 mA
最大グリッド回路抵抗（自己バイアス）			1.0 MΩ
（固定バイアス）			0.5 MΩ
最高バルブ温度			170 ℃
代表動作特性			
プレート電圧			150 V
グリッド電圧			−1.85 V
プレート電流			8.5 mA
相互コンダクタンス			6,400 μS
増幅率			46
内部抵抗			7.2 kΩ

■構造および電気的特性

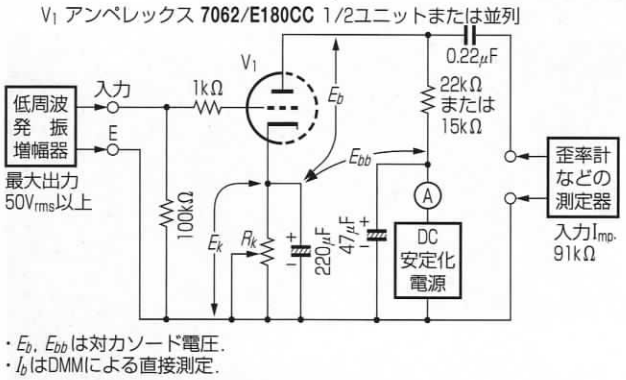
外囲器外形は6CG7などに類似の高さのある9ピンMT管．プレートは高さ約18mm，幅9mmで，厚さ約3mmの箱型断面，アルミクラッド鉄板製と思われる．アセンブリーはオーディオ用双3極管より大型だが，7119などよりは小型．カソードは円柱型，グリッドは梯子構造．マイカは上下2枚，幅広の爪4か所で管壁に支持され，ゲッターは専用のロッドで支えられたリングゲッターで，頭頂部に飛ばされている．カソード温度はかなり低い．直線性はバイアスが深まるにつれてG_mが減少し，横に寝てくるタイプで，見るからに偶数次高調波型．他の計算機用真空管と同様にていねいに作られており，ピンに金メッキが施されたものもある．

■オーディオ用途への応用

CR結合では比較的高めのB電圧と高めのR_Lを用意するなどE_b−I_b特性に合わせることにより，最大出力電圧や高調波歪率などで他の管種をしのぐ成績を示す．利得も若干高い．またパラレルでは40V以上の出力電圧でも第2次高調波のみという内容で，バイアスが深めの3極管やビーム4極管シングルのドライブに考慮したい1本．カソード結合型位相反転回路では出力1（逆相側），出力2（同相側）とも全高調波歪率がほぼ同じようなレベルで推移する．出力30V以上で第5次が認められてくるが，極めて低いレベル．耐圧が比較的高く，プレート損失も2Wあるので，やや高圧下の運用で良さが出る．

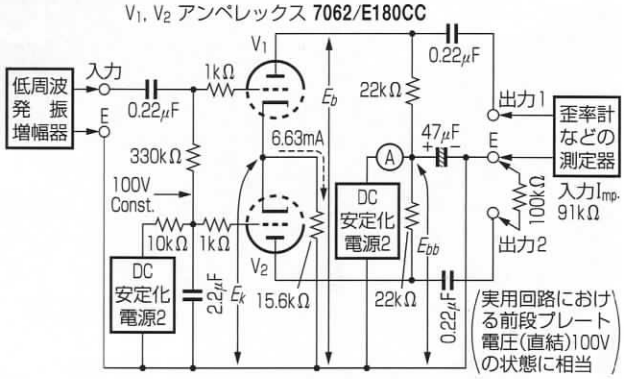
［表2］動作条件別測定回路

接続	CR結合（片ユニット）	CR結合（並列接続）	カソード結合型位相反転回路	備　考
図との対応	図2，図4①	図2，図4②，図6a	図3，図5，図6b，c	
プレート電源電圧（E_{bb}）	276V	326V	330V	DMM直接測定
負荷抵抗（R_L）	22kΩ	15kΩ	22kΩ/22kΩ	抵抗器表示による
プレート電圧（E_b）	185V	205V	254V/260V	DMM直接測定．出力1側/出力2側
プレート電流（I_b）	4.38mA	8.12mA	6.63mA/total	DMM直接測定
グリッドバイアス電圧（E_c）	−4.13V	−4.54V	−3.54V	DMM直接測定
カソード電圧（E_k）	4.13V	4.54V	103.6V	DMM直接測定
カソード抵抗またはカソード共通抵抗（R_k）	941Ω	558Ω	15.6kΩ	DMM直接測定
最大出力電圧（$e_{out\ max}$）	60V	80V	44V/40V	DMM直接測定
所要入力信号電圧（$e_{in\ max}$）	2.69V	3.15V	4.45V/4.36V	DMM直接測定
増幅度（A）	22.9倍	25.8倍	11.1倍（出力1）/10.5倍（出力2）	10V出力時の利得



・E_b，E_{bb}は対カソード電圧．
・I_bはDMMによる直接測定．

［図2］電圧増幅動作測定回路
（片ユニットまたは両ユニット並列）



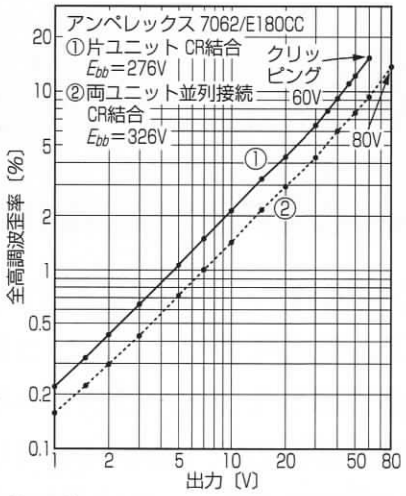
［図3］カソード結合型位相反転回路の測定回路

■製作上のポイント

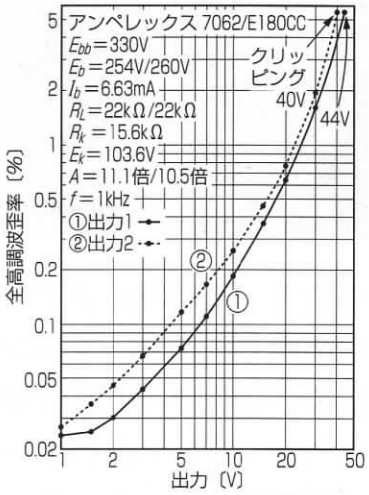
ウォームアップに時間が掛かる．耐圧は高めだが絶対最大定格であり，E_b＝250V以下の設計としたい．セットでは出力管の出力感度が良ければ2段増幅で済ませたいところ．全体の利得配分に注意する．

■供給状況

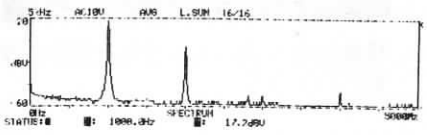
アンペレックス製7062/E180CC（オランダ製）は徐々に品薄になり，ピンに金メッキが施されたザイレックスブランドが入手可能．電極外観等はまったく同一であり，OEMのようす．



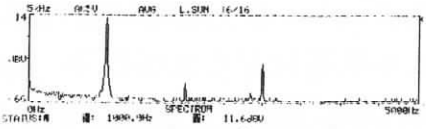
［図4］アンペレックス7062 CR結合増幅回路における出力電圧対全高調波歪率特性



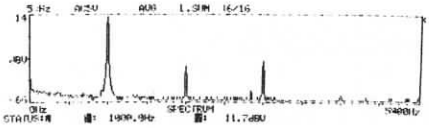
［図5］アンペレックス7062 カソード結合型位相反転回路における出力電圧対全高調波歪率特性



(a) 両ユニット並列CR結合
E_{bb}＝326V，R_L＝15kΩ，f＝1kHz，E_{out}＝40V時
高調波歪率6%時，ほぼ第2次高調波で占められ，奇数時高調波が認められないという，ドライバー向けの内容．片ユニットE_{out}＝30V時もほぼ同じ内容である



(b) カソード結合型位相反転回路　出力①
E_{bb}＝330V，R_L＝22kΩ，f＝1kHz，E_{out}＝20V時
第2次高調波がキャンセルを受け，第3次が基調で，高次は認められない



(c) カソード結合型位相反転回路　出力②
E_{bb}＝330V，R_L＝22kΩ，f＝1kHz，E_{out}＝20V時 出力②
第2次高調波の残分がやや増加しているが，やはり4次以上の高調波は認められず，ドライバーとして好ましい性質を示す

［図6］アンペレックス7062/E180CC両ユニット並列CR結合増幅回路およびカソード結合型位相反転回路におけるFFTパワースペクトラム